

THW

PTO/SB/21 (09-04)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

Total Number of Pages in This Submission

Application Number	10/711,766
Filing Date	10-04-2004
First Named Inventor	STEEN, Marcus
Art Unit	3681
Examiner Name	WRIGHT, Dirk
Attorney Docket Number	7589.200.PCUS00

ENCLOSURES (Check all that apply)

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form
<input type="checkbox"/> Fee Attached
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply
<input type="checkbox"/> After Final
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement

<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)
<input type="checkbox"/> Reply to Missing Parts/
Incomplete Application
<input type="checkbox"/> Reply to Missing Parts
under 37 CFR 1.52 or 1.53 | <input type="checkbox"/> Drawing(s)
<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers

<input type="checkbox"/> Petition
<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a
Provisional Application
<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation
Change of Correspondence Address

<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer

<input type="checkbox"/> Request for Refund

<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____
<input type="checkbox"/> Landscape Table on CD | <input type="checkbox"/> After Allowance Communication to TC

<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board
of Appeals and Interferences

<input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC
(Appeal Notice, Brief, Reply Brief)

<input type="checkbox"/> Proprietary Information

<input type="checkbox"/> Status Letter
<input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify
below):
Postcard |
|---|--|--|

Remarks

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm Name	NOVAK DRUCE & QUIGG, LLP		
Signature			
Printed name	Tracy W. Druce		
Date	07/28/2006	Reg. No.	35,493

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below:

Signature			
Typed or printed name	Paul Gonzales	Date	07/28/2006

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

Patentavdelningen

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Volvo Lastvagnar AB, Göteborg SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0201036-1
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2002-04-04
Date of filing

Stockholm, 2004-11-17

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office



Hjordis Segerlund

Avgift
Fee 170:-

14260, DS, 2002-04-04

Huvudförfattaren: Koston

Drivaggregat för motorfordon

5

UPPFINNINGENS TEKNISKA OMRÅDE

Föreliggande uppfinning avser ett drivaggregat innefattande en förbränningsmotor och en via en lamellkoppling med motorns vevaxel förbunden stegväxlad växellåda. Åtminstone ett styrorgan styr och reglerar åtminstone motorn.

10

TEKNIKENS STÅNDPUNKT

Automatväxellådor av typen automatiserade stegväxlade växellådor, har blivit allt vanligare i tyngre fordon i takt med att mikrodatortekniken utvecklats alltmer och gjort det möjligt att med en styrdator och ett antal reglerdon, exempelvis servomotorer, precisionsreglera motorvarvtal, in- och urkoppling av en automatiserad koppling mellan motor och växellåda samt växellådans kopplingsorgan i förhållande till varandra, så att mjuk växling alltid erhålles vid rätt varvtal. Fördelen med denna typ av automatväxellåda jämfört med en traditionell automatväxellåda uppbyggd med planetväxelsteg och med en hydrodynamisk momentomvandlare på ingångssidan är dels att, framför allt när det gäller användning i tunga fordon, den är enklare och robustare och kan framställas till väsentligt lägre kostnad än den traditionella automatväxellådan och dels att den har högre verkningsgrad, vilket betyder möjlighet till lägre bränsleförbrukning.

20

25

30

Även elektroniska styr- och reglersystem för ett fordons motor har påverkats av datorteknikens

utveckling och blivit exaktare, snabbare och mer
anpassningsbara till rådande tillstånd hos motorn och
omgivningen. Hela förbränningsprocessen kan
precisionsstyras efter varje driftssituation. Här bör
5 även nämnas utvecklingen av olika sensorer för
avkänning av för motorns styrning och reglering viktiga
parametrar.

En tillverkare utav förbränningsmotorer optimerar
10 vanligtvis en motorkonstruktion för att uppnå en viss
motoreffekt, låg bränsleförbrukning, god verkningsgrad
samt högt vridmoment. Genom att utforma inlagd
programvara i styrenheten för motorn på ett visst sätt
kan man bestämma exakt utseende på en motors
15 vridmoment- och varvtalskurva, dvs vilket maximalt
vridmoment motorn ska kunna ge vid ett visst varvtal.
Detta sker genom att t ex i en motor med överladdning
(avgasturbo eller vevaxeldriven kompressor) styra
laddtryck på ett sådant sätt att ett visst maximalt
20 vridmomentet erhålls vid ett visst varvtal. Givetvis så
sätter dimensioneringen av motorns hårdvara de rent
fysikaliska eller hållfasthetsmässiga gränserna för vad
motorn överhuvudtaget kan prestera. Tillverkaren väljer
ett visst utseende på moment- och varvtalskurva för en
25 viss motormodell utefter vilken motorn tillåts prestera
sitt maximala vridmoment.

Om motorns varvtal vid körning av fordonet stiger eller
sjunker så pass mycket att motorns maximala vridmoment
30 inte är tillräckligt bör en uppväxling eller nedväxling
av fordonets transmission (växellåda) ske så att
motorns vridmoment kan utnyttjas på ett bättre sätt.
Mha växellådor enligt ovan beskrivet ändras utväxling
mellan motorn och fordonets drivhjul så att motorns
35 varvtal hamnar där motsvarande maximala vridmomentet

räcker till. Motorn och växellådan bildar fordonets drivaggregat.

Huvudaxeln Kassen

En stegväxlad växellåda är vanligtvis uppbyggd av en
5 ingående axel, en mellanaxel, vilken uppvisar minst ett
kugghjul i ingrepp med ett kugghjul på den ingående
axeln, samt huvudaxel med kugghjul, som ingriper med
kugghjul på mellanaxeln. Huvudaxeln är sedan vidare
10 förbunden med en utgående axel kopplad till drivhjulen
via t ex en kardanaxel. Respektive par av kugghjul har
olika utväxling jämfört ett annat par av kugghjul i
växellådan. Olika utväxlingar fås genom att olika par
av kugghjul överför vridmomentet från motorn till
15 drivhjulen. Mellan två samverkande och roterande
kugghjul i en växellåda uppstår friktionsförluster
mellan de kuggar som är i ingrepp och tillhörande
respektive kugghjul.

I en del stegväxlade växellådor är högsta växeln (lägst
20 utväxling) en s k direktväxel. Detta innebär att
ingående axeln samt huvudaxeln (eller utgående axeln) i
växellådan är direkt förbundna med varandra då
direktväxeln är inkopplad, vilket betyder att
vridmomentet går rakt igenom växellådan utan utväxling.
25 Alternativt kan sägas att utväxlingen är 1:1. Således
uppstår inga förluster mellan kugghjul i ingrepp.
Direktväxeln är m a o en mer bränslebesparande växel än
de andra indirekta växlarna, vars utväxlingar fås genom
kugghjulsparen.

30 Genom att köra ett fordon på en direktväxel sparas
bränsle genom att friktionsförluster i växellådan är
lägre. När fordonet får ett tillräckligt ökat
färdmotstånd, t ex genom brantare motlut eller ökande
35 motvind så kan fordonet börja retardera pga av att

maximala vridmomentet från motorn inte räcker till för att hålla fordonshastigheten konstant.

För att få större drivkraft på fordonets drivhjul så kommer en automatisk stegväxlad växellåda att växla ner till en lägre växel (högre utväxling). Pga av den nya högre utväxlingen av motorns vridmoment kommer drivaggregatet nu förhoppningsvis kunna prestera ett tillräckligt vridmoment på drivhjulen för att åtminstone kunna behålla en något retarderad hastighet.

Motsvarande kan sägas hända vid en kort inbromsning, där hastighetsminskningen ej direkt orsakar en nedväxling, men där fordonshastigheten efter inbromsningen hamnar så att motsvarande motorvarvtal och maximalt vridmoment med direktväxeln inkopplad inte räcker till och fordonet börjar retardera och växellådan kommer då att växla ner.

Således finns det ett behov av att utnyttja direktväxeln på ett bättre sätt med syftet att sänka bränsleförbrukningen. Detta är huvudsyftet med den nedan beskrivna uppfinningen.

25 SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Den uppfinningsenliga lösningen av problemet med hänsyn taget till den uppfinningsenliga anordningen beskrivs i patentkravet 1. Patentkraven 2 till 8 beskriver föredragna utföringsformer och utvecklingar utav den uppfinningsenliga anordningen.

Anordningen enligt uppfinningen avser ett drivaggregat för motorfordon, innefattande en förbränningsmotor och en via en lamellkoppling med motorns vevaxel förbunden ingående axel till en stegväxlad växellåda, som har

åtminstone en direktväxel och som har minst en i ett hus lagrad mellanaxel, vilken uppvisar minst ett kugghjul i ingrepp med ett kugghjul på den ingående axeln, en i huset lagrad huvudaxel med kugghjul, som

5 ingriper med kugghjul på mellanaxeln, varvid åtminstone det ena kugghjulet i varje par med varandra ingripande kugghjul på mellanaxeln och huvudaxeln är roterbart lagrad på sin axel och låsbart med kopplingsorgan, samt med kopplingsorganen samverkande manöverorgan, vilka är

10 styrda av en växelväljare, styrorgan med åtminstone motorstyrfunktion och vilket styrorgan registrerar insignaler representerande vald växel samt olika motor- och fordondata, som åtminstone innefattar motorvarvtal eller varvtal på ingående axeln eller fordonshastighet.

15 Anordningen enligt uppfinningen kännetecknas av att styrorganet är anordnat att vid insignal indikerande att en direktväxel är inkopplad styra och/eller reglera motorn så att motorn kan leverera ett högre maximalt tillåtet vridmoment jämfört med då direktväxeln inte är

20 inkopplad i syfte att spara bränsle.

De främsta fördelarna med anordningen enligt uppfinningen är att fordonet kan köras med en direktväxel inkopplad under en längre tid än enligt

25 tidigare känd teknik. Genom att fordonet körs mer med en direktväxel inkopplad så sparas bränsle genom att friktionsförlusterna totalt sett blir lägre. Detta är möjligt tack vare att styrorganet för motor och växellåda är programmerat på så sätt att motorn kan

30 prestera ett högre maximalt vridmoment endast då en direktväxel är inkopplad. På så sätt orkar motorn hålla fordonshastigheten vid fler situationer än motsvarande styranordning enligt känd teknik. Växellådan behöver inte växla ner förrän senare, eller i vissa fall inte

35 alls om det förhöjda vridmomentet fortsätter att räckas

- till för kommande färdmotstånd. Enligt detta utförande så kan exempelvis förhöjningen av vridmomentet vara permanent, dvs så fort en direktväxel är inkopplad så kan motorn prestera ett förhöjt maximalt vridmoment. En
- 5 ytterligare fördel är att en ökad körandel med direktväxeln inkopplad ger en längre livslängd på växellådan, eftersom inga kuggar i växellådan blir belastade då direktväxeln är inkopplad.
- 10 Enligt en fördelaktig första utföringsform av anordningen enligt uppfinningen är förhöjningen av det maximala vridmomentet endast tillåten om växellådans verkningsgrad vid inkopplad direktväxel är bättre än växellådans totalverkningsgrad då någon av de andra
- 15 växlarna är inkopplade, dvs förhöjningen är endast tillåten om fordonets bränsleförbrukning inte ökar pga av förhöjningen av vridmomentet.
- Fördelen med detta är att en bättre verkningsgrad för
- 20 fordonet erhålls. Funktionen där verkningsgraderna jämförs är normalt inbakad i transmissionsstyrenhetens programmerade växelvalsstrategi.
- Enligt en fördelaktig andra utföringsform av
- 25 anordningen enligt uppfinningen sker förhöjningen av det maximala vridmomentet endast om drivaggregatets totalverkningsgrad (dvs inklusive fordonets motor) vid inkopplad direktväxel är bättre än drivaggregatets totalverkningsgrad då någon av de andra växlarna är
- 30 inkopplade, dvs förhöjningen är endast tillåten om fordonets bränsleförbrukning inte ökar pga av förhöjningen av vridmomentet.
- Fördelen med detta är att en ytterligare förbättrad
- 35 totalverkningsgrad för fordonet erhålls. Funktionen där

totalverkningsgraderna jämförs är normalt inbakad i
transmissionsstyrenhetens programmerade
växelvalsstrategi.

- 5 Enligt en fördelaktig tredje utföringsform av
anordningen enligt uppfinningen är styrorganet anordnat
att reglera motorn så att det förhöjda maximala
vridmomentet ökar i ett steg och/eller steglöst i
beroende av att fordonet inte får accelerera genom att
10 extra bränsle tillförs.

- Fördelen med detta är både säkerhet samt att bränsle
sparas. Förhöjningen av vridmomentet får inte ge ett
krafttillskott som kan få fordonet att skena iväg.
15 Acceleration får endast beställas av föraren genom att
föraren trycker ner gaspedalen ytterligare alternativt
att föraren ändrar inställningen på farthållaren.
Acceleration genom bränsletillförsel (dvs ej t ex
acceleration pga tyngdkraften) får endast ske med
20 motorns normala maximala vridmoment, dvs ej förhöjt
vridmoment. Anledningen är att motorn förbrukar
förhållandevis mycket bränsle vid acceleration med
förhöjt maximalt vridmoment. Genom att steglöst förhöja
det maximala vridmomentet så kan förhöjningen anpassas
25 under färd så att fordonet precis inte accelererar, men
heller inte retarderar utan motorn orkar hålla farten
med direktväxeln inkopplad. Ett alternativ är att
förhöja eller sänka maximala vridmomentet i ett eller
flera steg. Enligt en alternativ utföringsform så sker
30 förhöjningen av maximala vridmomentet endast då fordonet
retarderar.

- Enligt en fördelaktig fjärde utföringsform av
anordningen enligt uppfinningen sker förhöjningen av
35 det maximala vridmomentet endast under förutsättning

att inte fordonets medelhastighet ökar, jämfört med om
maximala vridmomentet inte är förhöjt.

Fördelen med detta är att onödiga hastighetsökningar
5 undviks. En ökad hastighet gör att t ex luftmotståndet
för fordonet ökar med kvadraten på motsvarande
hastighetsökning.

Ytterligare fördelaktiga utföringsformer utav
10 uppfinningen framgår av de efterföljande beroende
patentkraven.

KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Föreliggande uppfinning kommer i det följande att
15 beskrivas närmare under hänvisning till bifogade
ritningar, vilka i exemplifierande syfte visar
ytterligare föredragna utföringsformer av uppfinningen
samt teknisk bakgrund.

20 Figur 1 visar schematiskt en utföringsform av ett
drivaggregat enligt uppfinningen.

Figur 2 visar kopplingen och växellådan i figur 1 i
förstorad skala.

25 Figur 3 visar principiellt ett diagram över hur det
maximala vridmomentet varierar med rotationshastigheten
på växellådans utgående axel. Storleken på vridmoment
och rotationsvarvtal i figuren är endast i
30 exemplifierande syfte.

Figur 4 visar principiellt ett treaxligt diagram över
hur totalverkningsgrad för en motor varierar beroende
av motorns vridmoment och motorvarvtal. Storleken på
35 respektive verkningsgrad, vridmoment och

rotationsvarvtal i figuren är endast i exemplifierande syfte.

5 BESKRIVNING AV FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER AV
UPPPFINNINGEN

- I figur 1 betecknar 1 en sexcylindrig förbränningsmotor, t ex en dieselmotor, vars vevaxel 2 är kopplad till en generellt med 3 betecknad enskivig torrlamellkoppling, vilken är innesluten i en kopplingskåpa 4. Istället för en enskivig lamellkoppling så kan en tvåskivig användas. Vevaxeln 2 är via motorns utgående axel 51 (se figur 2) ovridbart förbunden med kopplingens 3 kopplingshus 5, medan dess lamellskiva 6 är ovridbart förbunden med en ingående axel 7, som är roterbart lagrad i huset 8 hos en generellt med 9 betecknad växellåda. I huset 8 är även en huvudaxel 10 och en mellanaxel 11 roterbart lagrade. Vidare illustreras en motorstyrenhet 48, en transmissionsstyrenhet 45 samt en manuell växelväljare 46, kopplad till transmissionsstyrenheten 45. Transmissionsstyrenheten 45 och motorstyrenheten 48 är anpassade för kommunikation med varandra.
- 25 Såsom tydligast framgår av figur 2 är ett kugghjul 12 roterbart lagrat på den ingående axeln 7 och låsbart på axeln med hjälp av en med synkroniseringsorgan försedd kopplingshylsa 13, vilken är ovridbart men axiellt förskjutbart lagrad på ett med den ingående axeln ovridbart förbundet nav 14. Med hjälp av kopplingshylsan 13 är även ett på huvudaxeln 10 roterbart lagrat kugghjul 15 låsbart relativt den ingående axeln 7. Med kopplingshylsan 13 i ett mittläge är bägge kugghjulen 12 och 15 frikopplade från sina axlar 7 respektive 10. Kugghjulen 12 och 15 ingriper

- med kugghjul 16 respektive 17, som är ovridbart förbundna med mellanaxeln 11. På mellanaxeln 11 är ytterligare kugghjul 18, 19 och 20 vridfast anordnade, vilka ingriper med på huvudaxeln 10 roterbart lagrade
- 5 kugghjul 21, 22 respektive 23, som är låsbara på huvudaxeln med hjälp av kopplingshylsor 24 respektive 25, vilka i det visade utföringsexemplet saknar synkroniseringsanordningar. På huvudaxeln 10 är ett ytterligare kugghjul 28 roterbart lagrat och ingriper
- 10 med ett på en separat axel 29 roterbart lagrat mellankugghjul 30, vilket i sin tur ingriper med mellanaxelkugghjulet 20. Kugghjulet 28 är låsbart på sin axel med hjälp av en kopplingshylsa 26.
- 15 Kugghjulsparen 12, 16 och 15, 17 samt kopplingshylsan 13 bildar en splitväxel med ett lågväxelsteg LS och ett högväxelsteg HS. Kugghjulsparet 15, 17 bildar även tillsammans med kugghjulsparen 21, 18, 22, 19, 23, 20 och 28, 30 en basväxellåda med fyra växlar framåt och
- 20 en backväxel. På huvudaxelns utgångsände är ett kugghjul 31 vridfast anordnat, vilket bildar solhjulet i en med 32 betecknad, tvåväxlad rangeväxel av planettyp, vars planethjulsbärare 33 är vridfast förbunden med en axel 34, som bildar växellådans utgående axel.
- 25 Rangeväxelns 32 planethjul 35 ingriper med ett ringhjul 36, som med hjälp av en kopplingshylsa 37 är låsbart relativt växellådshuset 8 för lågrange LR och relativt planethjulsbäraren 33 för högrange HR.
- 30 Kopplingshylsorna 13, 24, 25, 26 och 37 är förskjutbara såsom pilarna visar i figur 2, varvid de i anslutning till pilarna visade växelstegen erhålles. Förskjutningen åstadkommes med i figur 2 schematiskt antydda servodon 40, 41, 42, 43 och 44, som kan vara
- 35 pneumatisk manövrerade kolv-cylinderanordningar av den

typ, som utnyttjas i en växellåda av ovan beskrivet slag, vilken marknadsförs under beteckningen Geartronic®.

- 5 Servodonen 40, 41, 42, 43 och 44 styrs av transmissionsstyrenhet 45 (se figur 1), innefattande en mikrodator, i beroende av i styrenheten inmatade signaler representerande olika motor- och fordonsdata, som åtminstone innefattar motorvarvtal, fordons-
- 10 hastighet, gaspedalläge och, i förekommande fall, motorbroms till-från, när en till styrenheten 45 kopplad elektronisk växelväljare 46 står i sitt automatväxelläge. När väljaren står i läge för manuell växling sker växlingen på förarens kommando via
- 15 växelväljaren 46. Styrenheten 45 styr även bränsleinsprutningen, dvs motorvarvtalet, i beroende av gaspedalläget samt lufttillförseln till en pneumatisk kolv-cylindernordning 47, medelst vilken lamellkopplingen 3 frikopplas eller inkopplas.
- 20 Direktväxeln i växellådan 9 enligt visad utföringsform är inkopplad när växel 4HS är inkopplad samt när rangeväxellådan 32 har högrangeläget HR inkopplat. Växel 4HS är inkopplad när kopplingshylsan för
- 25 splitväxeln 13 befinner sig i sitt högväxelsteg HS samt att kopplingshylsan 24 låser kugghjul 15 till axeln 10, dvs kopplingshylsan 24 är förd åt vänster i figur 2. Då rangeväxellådan 32 är i högrangeläget HR så är växellådans huvudaxel 10 direkt ihopkopplad med
- 30 växellådans utgående axel 34. Vridmomentet från motorn 1 går således rakt igenom hela växellådan genom att axlarna 51 och 10 är direkt ihopkopplade samt att axlarna 10 och 34 är ihopkopplade.

I figur 3 visas principiellt erforderligt vridmoment som behövs på växellådans utgående axel 34 för att klara ett antaget föreliggande färdmotstånd. Detta illustreras genom den horisontella linjen (Erforderligt vridmoment (Nm)), som ligger enligt exemplet i figur 3 på cirka 2100 Nm. Rotationshastigheten i figur 3 visar växellådans utgående axels 34 rotationshastighet. Motorns normalt tillåtna maximala vridmoment vid direktväxeln inkopplad illustreras genom kurvan (Direktväxel) visad med heldragen linje, som vid 600 rpm maximalt visar 1000 Nm. I figur 3 ser vi att motorns 1 normalt maximalt tillåtna vridmoment inte räcker upp till den erforderliga nivån. Detta innebär att fordonet kommer att retardera. Enligt teknikens ståndpunkt kommer således styrenhet 45 tillse att växellådan växlar ner till närmast underliggande växel, dvs en indirekt växel. Genom nedväxlingen kommer motorn 1 att kunna prestera en momentkurva på växellådans utgående axel 34 enligt kurva med streckad linje (Icke direktväxel), som vid 400 rpm maximalt visar 1250 Nm. Vi ser här att nedväxlingen ger ett tillräckligt vridmoment för att klara den erforderliga nivån om rotationshastigheten på växellådans utgående axel 34 håller sig mellan cirka 700 och drygt 1400 rpm. Genom att enligt uppfinningen tillåta att motorn kan prestera ett förhöjt vridmoment, i det här fallet förhöjt mellan 1000 och drygt 1600 rpm (se streckad kurva som utgår från "Direktväxel"-kurvan), så kan man även då direktväxeln är inkopplad nå upp till erforderliga nivån i visat exempel mellan varvtalen 1000 och drygt 1400 rpm. Detta innebär att vridmomentet är tillräckligt för att fordonet inte ska retardera och således kan fordonet fortsätta att köras på direktväxeln med fördelen att bränsle sparas genom lägre friktionsförluster.

Figur 4 visar principiellt ett diagram över hur totalverkningsgraden för en motor 1 varierar beroende av motorns vridmoment och rotationsvarvtal. Exempelvis kan man se att verkningsgraden i motorn enligt visat exempel är drygt 42,5 % vid 1400 rpm och 1400 Nm. Med ett drivaggregats totalverkningsgrad avses verkningsgrad för kombinationen motor 1 och växellåda 9 under ett givet körfall, dvs given hastighet och given drivkraft. Vid körning av fordonet med en indirekt växel inkopplad så ger en indirekt växel ca 2% lägre verkningsgrad än vid körning på en direktväxel. Dessa 2% härör från förluster pga tidigare beskrivna två "kuggingrepp" i växellådan. Motsvarande information som den i diagrammet enligt figur 4 samt den tvåprocentiga "kuggingrepps"-förlusten lagras i en minnesenhet i transmissionsstyrenheten 45. Genom att man enligt en utföringsform utav uppfinningen låter transmissionsstyrenheten 45 kontinuerligt under färd jämföra drivaggregatets totalverkningsgrad vid inkopplad direktväxel och förhöjt maximalt motormoment med om en indirekt växel skulle vara inkopplad, så styr transmissionsstyrenheten 45 vilken växel som närmaste tiden framåt ska vara inkopplad. Jämförelsen kan göras med en närmast till direktväxeln underliggande indirekt växel eller med flera indirekta växlar samtidigt. Om det visar sig att totalverkningsgraden för en indirekt växel är bättre än vid inkopplad direktväxel då kommer transmissionsstyrenheten 45 att beordra nedväxling till den indirekta växeln. Om verkningsgraden är bättre då direktväxeln med förhöjt maximalt motormoment är inkopplad då fortsätter direktväxeln att vara inkopplad.

14

Alternativt kan istället för drivaggregatets verkningsgrad endast växellådans 9 verkningsgrad användas. Detta ger en förenklad beräkning, men också ett något sämre beslutsunderlag för val av växel.

5

Förhöjningen av maximala motormomentet vid körning på direktväxeln kan antingen göras oberoende av eller också beroende av effektbegränsningar. Exempelvis kan en utföringsform utgå från att motorns specificerade maxeffekt blir oförändrad.

10

Istället för en förhöjning av maximala vridmomentet så kan transmissionsstyrenheten 45 vara programmerad att sänka maximala vridmomentet som motorn 1 kan prestera på alla indirekta växlar, medan på direktväxeln så behåller man ordinarie maximalt vridmoment.

15

Funktionerna i styrenheterna 45 och 48 kan utföras av en enda styrenhet eller fler än två styrenheter.

20

Uppfinningen är givetvis tillämpbar på en växellåda utan splitväxel och/eller utan rangeväxel. Uppfinningen är vidare tillämpbar både på automatiserade stegväxlade växellådor samt manuella stegväxlade växellådor.

25

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

Patentkrav

1. Drivaggregat (1, 3, 9) för motorfordon,
innefattande en förbränningsmotor (1) och en via
5 en lamellkoppling (3) med motorns vevaxel (2)
förbunden ingående axel (7) till en stegväxlad
växellåda (9), som har åtminstone en direktväxel
och som har minst en i ett hus lagrad mellanaxel
(11), vilken uppvisar minst ett kugghjul (16, 17)
10 i ingrepp med ett kugghjul (12, 15) på den
ingående axeln, en i huset lagrad huvudaxel (10)
med kugghjul (15, 21, 22, 23), som ingriper med
kugghjul (17, 18, 19, 20) på mellanaxeln, varvid
15 åtminstone det ena kugghjulet i varje par med
varandra ingripande kugghjul på mellanaxeln och
huvudaxeln är roterbart lagrad på sin axel och
låsbart med kopplingsorgan (13, 24, 25), samt med
kopplingsorganen samverkande manöverorgan (40,
20 41, 42), som är styrda av en växelväljare (46),
styrorgan (45, 48) med åtminstone
motorstyrfunktion och vilket styrorgan
registrerar insignaler representerande vald växel
samt olika motor- och fordonsdata, som åtminstone
25 innefattar motorvarvtal eller varvtal på ingående
axeln eller fordons hastighet, kännetecknat av att
styrorganet (45, 48) är anordnat att vid insignal
indikerande att en direktväxel är inkopplad styra
och/eller reglera motorn (1) så att motorn kan
30 leverera ett högre maximalt tillåtet vridmoment
jämfört med då direktväxeln inte är inkopplad i
syfte att spara bränsle.
2. Drivaggregat enligt kravet 1, kännetecknad av att
förhöjningen av det maximala vridmomentet endast

är tillåtet om växellådans (9) verkningsgrad vid inkopplad direktväxel är bättre än växellådans (9) verkningsgrad då någon av de andra växlarne är inkopplade.

5

3. Drivaggregat enligt kravet 1, kännetecknad av att förhöjningen av det maximala vridmomentet endast är tillåtet om drivaggregatets (1, 3, 9) totalverkningsgrad vid inkopplad direktväxel är bättre än drivaggregatets totalverkningsgrad då någon av de andra växlarne är inkopplade.

10

4. Drivaggregat enligt något av föregående krav, kännetecknad av att styrorganet (45, 48) reglerar motorn (1) så att det förhöjda maximala vridmomentet ökar i ett steg och/eller steglöst i beroende av att fordonet inte får accelerera.

15

5. Drivaggregat enligt något av föregående krav, kännetecknad av att förhöjningen av det maximala vridmomentet endast sker under förutsättning att fordonet retarderar vid inkopplad direktväxel och förhöjt vridmoment.

20

6. Drivaggregat enligt något av föregående krav, kännetecknad av att förhöjningen av det maximala vridmomentet endast sker under förutsättning att inte fordonets medelhastighet ökar, jämfört med om maximala vridmomentet inte är förhöjt.

25

7. Drivaggregat enligt något av föregående krav, kännetecknad av att det högre maximala vridmomentet vid inkopplad direktväxel maximalt

30

är 10 till 15 % högre än det lägre maximala vridmomentet vid inkopplad indirekt växel.

- 5 8. Drivaggregat enligt något av föregående krav,
kännetecknad av att styrorganet (45, 48)
innefattar en motorstyrenhet (48) och en
transmissionsstyrenhet (45) samt där
transmissionsstyrenheten är anordnad att via
insignaler från nämnda växelväljare (46) styra
10 nämnda växellåda (9) och nämnda lamellkoppling
(3).

Sammandrag

Drivaggregat för motorfordon, innefattande en förbränningsmotor (1) och en via en lamellkoppling (3) med motorns vevaxel (2) förbunden ingående axel (7) till en stegväxlad växellåda (9). Kopplingsorgan samverkande med manöverorgan (40, 41, 42) är styrda av en med en växelväljare (46) förbundet styrorgan (45, 48) med åtminstone motorstyrfunktion eller både motorstyr- och transmissionsstyrfunktion. Styrorganet registrerar insignaler representerande vald växel samt olika motor- och fordonsdata, som åtminstone innefattar motorvarvtal eller varvtal på ingående axeln eller fordons hastighet. Styrorganet (45, 48) är anordnat att vid insignal indikerande att en direktväxel är inkopplad styra och/eller reglera motorn (1) så att motorn kan leverera ett högre maximalt tillåtet vridmoment jämfört med då direktväxeln inte är inkopplad i syfte att spara bränsle.

20

(figur 3)

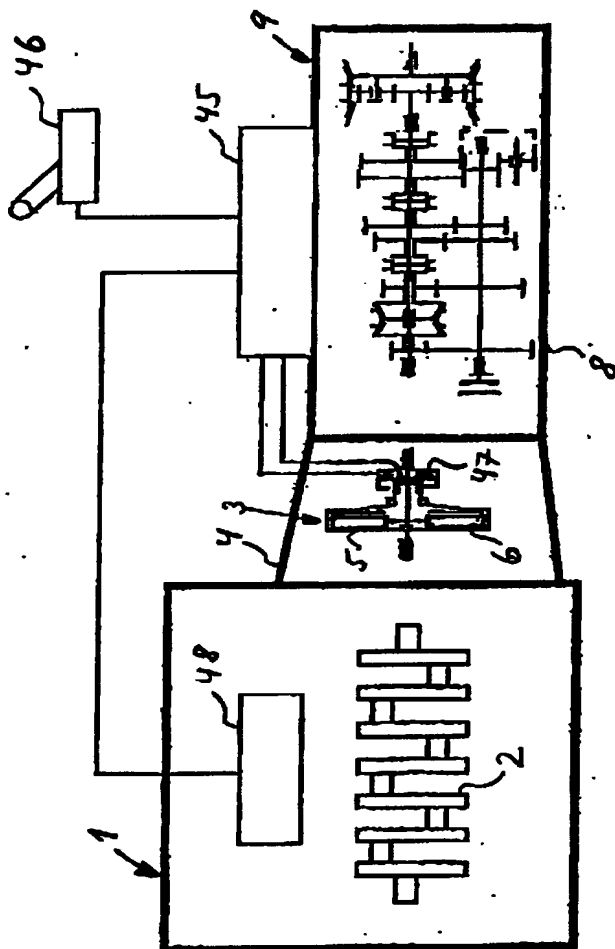
1/4

Patent No. 1 000 000

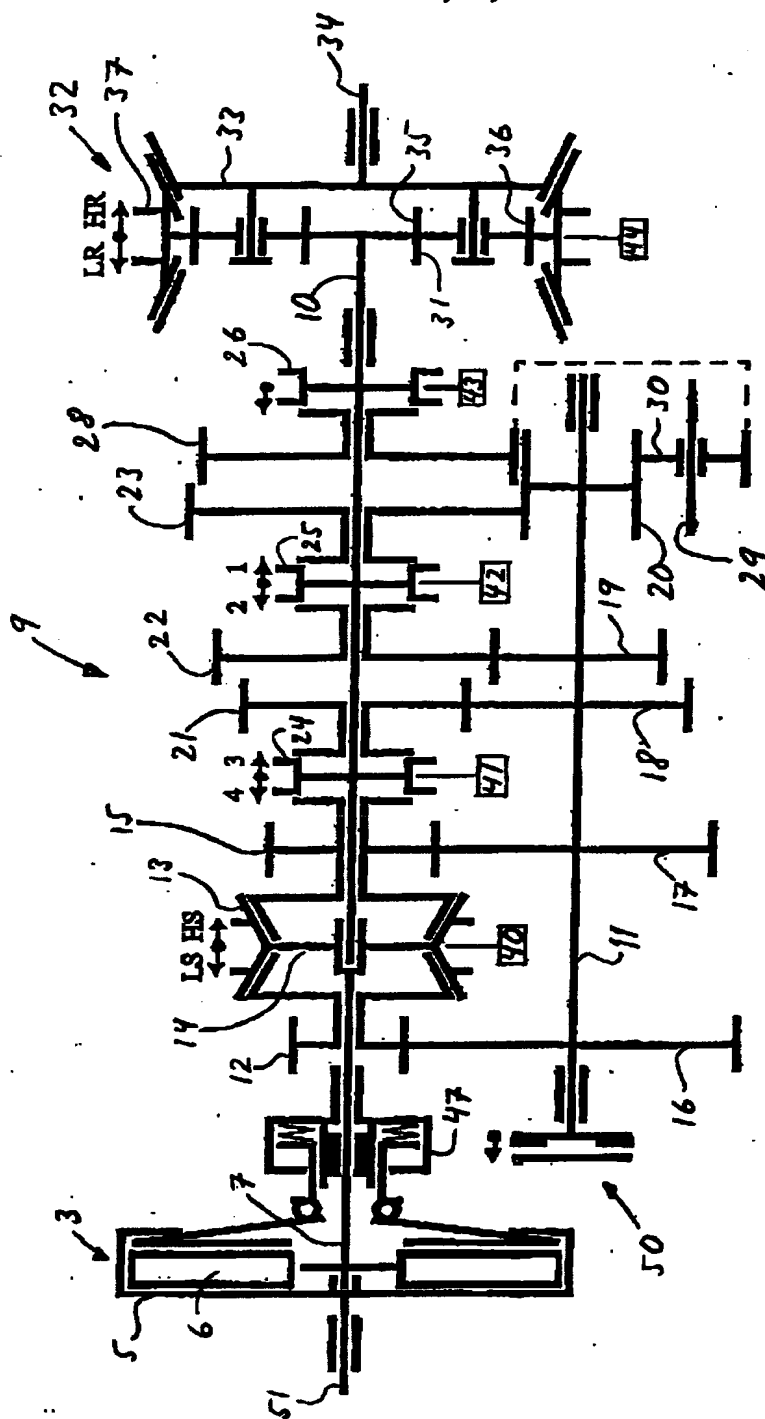
1999-01-04

Patent No. 1 000 000

Figur 1



Figur 2

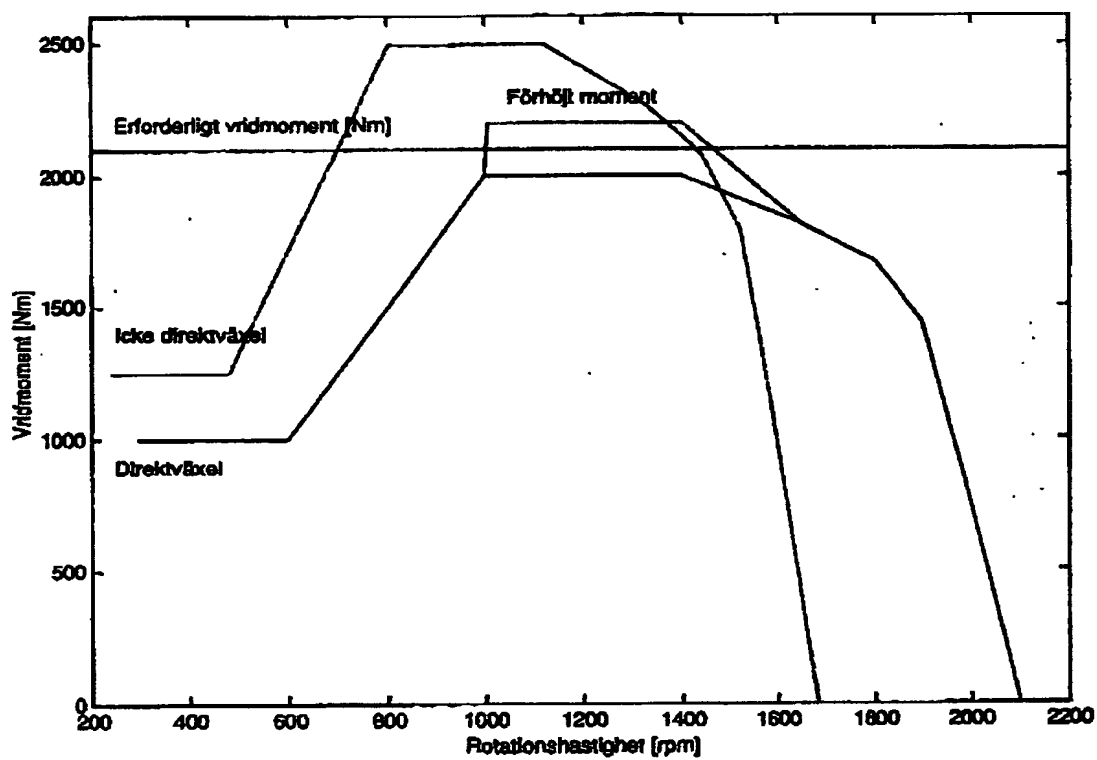


LÅN - 1000

1000

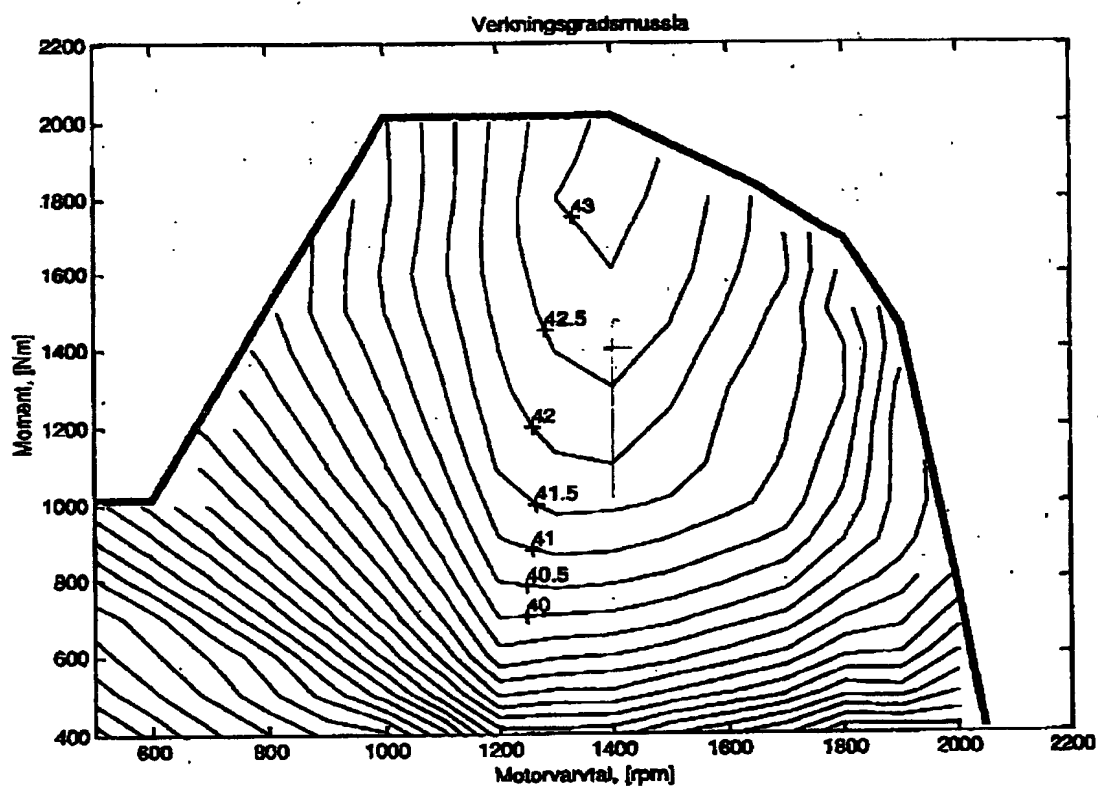
1000

3/4



Figur 3

4/4



Figur 4